

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

2/17/05, EAST Version: 2.0.1.4

(57)要約

液体を吐出させるための加圧手段と、吐出する液体を吐出させるための加圧室（１）と、同加圧室（１）の下部に設けられた液体吐出用のノズル（２）とを有する原料・燃料用吐出装置である。ノズル（２）が５以上のアスペクト比（ $L/d$ ）を有するものである。この原料・燃料用吐出装置によれば、トラップした気泡を確実に放出できる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

- 1 -  
明 細 書

## 原料・燃料用吐出装置

### 技術分野

本発明は、液体原料又は燃料を吐出することにより作動する各種機械や液体原料又は燃料を吐出することにより上記液体を処理する各種機械に使用する原料・燃料用吐出装置に関する。

### 背景技術

半導体分野に於ける予想を超えた著しい集積度の向上に伴い、より集積度の高い半導体製造に必要な各種材料の提供、又は、半導体の利用分野の広がりに応じるために必要とされる処理手段である各種化学反応、乾燥、混合、塗着、燃焼などといった各種の物質処理に於いて液体を微細な粒子として吐出できる装置への市場のニーズがより一層高まりつつあるのが現状である。例えば、もっとも頻用されている液体吐出装置である事務用電子機器に不可欠の印刷機に使用されているインクジェット噴射用装置については、特開平6-40030号公報等に開示されている。

しかしながら、上記のように液体原料又は燃料等を微細粒子として吐出するための装置に対する要望は予想を超えた広がりを見せて、その用途に応じた固有の要求事項があり上記のインクジェット噴射用装置をそのまま使用できる状態にはない。特に、産業用機械、耐久消費財等の分野に於いては、その使用条件が異なり、その使用条件によっては、使用環境に対応して発生する機械的振動により形成された気泡が、液体吐出装置の加圧室に侵入して、加圧室に加圧を試みても、侵入した気泡が圧力に応じて変形、収縮して加圧された圧力の一部又は全部を吸収してしまい、目的とする液体の吐出が所定通り行われれないという事態がしばしば発生し、所望の効果が発揮されないという問題が発生する。

本発明は、このようなノズルからの侵入気泡に起因する液体の吐出不良、吐出不能を発生させないために、液体吐出装置内へ気泡の侵入を防止することのできる

- 2 -

構造を備えた液体吐出装置（原料・燃料用吐出装置）を提供せんとするものである。

#### 発明の開示

本発明者等は、上記の様な現状に鑑みて種々検討した結果、機械的振動などにより発生する気泡を加圧室（１）内に侵入させないようにするために、ノズルとして５以上のアスペクト比（ $L/d$ ）を有するものを使用することにより、機械的な振動により発生した気泡の加圧室への侵入を効率よく防止できることを見いだし、本発明を完成させたものである。

本発明によれば、液体を吐出させるための加圧手段と、吐出する液体を吐出させるための加圧室（１）と、同加圧室の下部に設けられた液体吐出用のノズル（２）とを有する原料・燃料用吐出装置に於いて、前記ノズルが５以上のアスペクト比（ $L/d$ ）を有するものであることを特徴とする原料・燃料用吐出装置が提供される。

#### 図面の簡単な説明

図１は、本発明に係る原料・燃料用吐出装置の一態様の側断面図である。図２は、本発明に係る原料・燃料用吐出装置の別の態様の側断面図である。図３は、本発明に係る原料・燃料用吐出装置のもう一つ別の態様の側断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明に係る原料・燃料用吐出装置（以下、液体吐出装置ということもある）は、液体を吐出させるための加圧手段と、液体を加圧することにより吐出させるための加圧室（１）と、同加圧室の下部に設けられた吐出用のノズル（２）とを有する液体吐出用構造体（７）とからなる原料・燃料用吐出装置に於いて、上記ノズルが５以上のアスペクト比（ $L/d$ ）を有するものであることを特徴とする装置である。本発明に於いて、アスペクト比（ $L/d$ ）とは、ノズルの長さ $L$ のノズルの口径 $d$ に対する比をいう。

- 3 -

本発明に係るノズルとしては、アスペクト比 ( $L/d$ ) が5以上のものであれば、特にその形状に制限があるものではない。この様なアスペクト比を有するノズルの例としては、例えば、円筒形のもの、断面が方形の管状体、前記の2種類のうちのいずれか一つの形状を有するものであって、更に先端近傍に小キャビティを有するもの、多段テーパから形成されたもの等が挙げられる。

上記の原料・燃料用吐出装置を1単位として、使用の態様に応じて複数～数百単位から成る構造を有する原料・燃料用吐出装置として構成させてもよい。

前記液体吐出用構造体(7)は、加圧室(1)と、加圧室(1)とは、逆流抑制微細穴(10)を介して連通している吐出用液体供給流路(5)と、同加圧室(1)とノズルを接続する連通穴と、同加圧室(1)の下部に位置する連通穴を介して、液体材料を微細粒子として吐出させるための吐出孔であるノズル(2)が形成されたノズル部(3)と、から構成されており、加圧室(1)を収納した第1層と、上記第1層の下部に設けられた液体を加圧室(1)に供給する液体供給流路(5)を収納する第2層と、上記第2層の下部に設けられたノズル部(3)を収納する第3層から構成されており、加圧室(1)と、ノズル(2)とは連通穴を介して連通している。

液体を吐出させるための加圧手段としては、圧電／電歪膜型素子が通常は採用される。圧電／電歪膜型素子(9)は、当業者にとっては、周知の部材である。液体吐出用構造体(7)への配設方法も周知の方法に従えばよい。

本発明に係る原料・燃料用吐出装置において、通常3層から形成される原料・燃料用吐出用構造体は、特願平9-335210号明細書記載の方法等に従い、セラミック材料を使用し、所定の形状に一体成形し、この成形体を焼成することにより製造すればよい。

加圧室(1)は、連通穴を介してノズル(2)と連通している。また、加圧室(1)は、逆流抑制微細穴(10)を介して、液体供給流路(5)と連通している。

加圧室(1)は、通常、円筒形、長円筒形、直方体等の形態を取ることができ、その体積は、使用の態様に応じて、定めればよい。

加圧室(1)の上部には、加圧手段である圧電／電歪膜型素子(9)を配設す

- 4 -

る。上記圧電／電歪膜型素子（９）には、加圧のために電気的信号を送るのに必要とされるリード線や電極（図示せず）が接続されている。

ノズル（２）は、第３層であるノズル部（３）の内部に収納された形で形成されている。

ノズル（２）としては、気泡の侵入を防止するためには、ノズルの長さ $L$ のノズルの口径 $d$ に対する比をアスペクト比（ $L/d$ ）として表したときに、少なくとも５、好ましくは１０以上であることが必要である。ただし、１５を超えることは、ノズルの口径が細すぎることであり、製造上障害が出る場合があるので好ましくない。

ノズルの形状としては、円筒状でも良く、断面が方形の管状体でも良く、また、円筒状のノズルの先端部近傍に、気泡トラップ用の小キャビティ（４）を設けたものでもよく、多段テーパ構造（８）を有するものであってもよい。気泡の侵入防止という点からは、気泡トラップ用の小キャビティ（４）を設けたものが好ましく、多段テーパ構造（８）を有するものが更に好ましい。

ノズルの吐出口先端部近傍に設ける気泡トラップの位置的関係としては、上記の小キャビティ（４）の、加圧室（１）の長手方向に垂直な面に於いて、加圧室側の先端とトラップ側の先端との距離 $L_1$ と吐出孔側の先端との距離 $L_2$ の比 $L_1/L_2$ が５又はそれ以上であることが好ましい。

ノズルが多段テーパ構造を有する場合には、連通穴側に位置するノズルから吐出口先端側に位置するノズルにかけて順次その口径が大きくなるように構成することにより、より気泡をトラップできるようになるので好ましい。用いる段数としては、少なくとも２段、好ましくは４段とするのがよい。各段の高さは、製造上の観点からは、各段の高さはほぼ同一であればよく、勿論、用途に応じて、各段の高さを適宜変更することは可能である。

以下、本発明に係る原料・燃料用吐出装置のいくつかの態様の側断面図である図１～３に触れながら、本発明に係る液体吐出装置を更に具体的に説明する。

図１に示した液体吐出装置において使用される液体吐出用構造体（７）は、第１層内に設けられる加圧室（１）と、同第１層の下部に位置する第２層内に設けられる、同加圧室（１）とは逆流抑止用微細穴（１０）を介して連通している液

- 5 -

体供給流路（５）と、同液体供給流路（５）とノズルを接続する連通穴と、同第２層の下部に位置する第３層内に設けられるノズル（２）とを有する成形体を、例えば、特願平９－３３５２１０号明細書の段落番号００１０～００１３に開示の方法に準じてセラミック材料、例えば、部分安定化ジルコニア粉末とバインダーや溶剤等の適当な助剤を用いて成形し、これを焼成することにより製造することができる。尚、この場合、ノズル（２）はアスペクト比が少なくとも５以上となるように、その長さ $L$ と口径 $d$ とを定めることが必要となる。ノズルの形成方法としては、レーザー加工や、打ち抜き・切削などの機械加工等の一般的手法に依ればよい。

図２に示した原料・燃料用吐出装置において使用される液体吐出用構造体（７）は、第１層内に設けられる加圧室（１）と、同第１層の下部に位置する第２層内に設けられる、同加圧室（１）とは逆流抑止用微細穴（１０）を介して連通している液体供給流路（５）と、加圧室（１）とノズル（２）を接続する連通穴と、同第２層の下部に位置する第３層内に設けられる吐出孔近傍に小キャビティ（４）が設けられたノズル（２）とを有する成形体を、例えば、特願平９－３３５２１０号明細書の段落番号００１０～００１３に開示の方法に準じてセラミック材料、例えば、部分安定化ジルコニア粉末とバインダーや溶剤等の適当な助剤を用いて成形し、これを焼成することにより製造することができる。

尚、この場合、吐出孔近傍に小キャビティ（４）が設けられたノズル（２）は、上記の小キャビティ（４）の、加圧室（１）の長手方向に垂直な面に於いて、加圧室側の先端とトラップ側の先端との距離 $L_1$ とトラップ側の先端と吐出孔側の先端との距離 $L_2$ の比 $L_1/L_2$ が５又はそれ以上となるように、ノズルを形成する３つの層、即ち、３ａ層、３ｂ層、３ｃ層の層の厚さを調整することにより、小キャビティ（４）の位置を定めなければならない。小キャビティの大きさは、ノズル径を $\phi$ とすると、 $5 \times (\pi \phi^2 / 4) \sim 20 \times (\pi \phi^2 / 4)$ である。小キャビティ（４）部は、例えば図２に於いて３ｂ層を、積層前に打ち抜きなどの機械加工やレーザー加工等の手法により形成すればよい。勿論、この場合も、ノズル（２）はアスペクト比が少なくとも５以上となるように、その長さ $L$ と口径 $d$ とを定めることは必要である。

- 6 -

図3に示した原料・燃料用吐出装置において使用される原料・燃料用吐出用構造体(7)は、第1層内に設けられる加圧室(1)と、同第1層の下部に位置する第2層内に設けられる、同加圧室(1)とは逆流抑止用微細穴(10)を介して連通している液体供給流路(5)と、加圧室(1)とノズル(2)を接続する連通穴と、同第2層の下部に位置する第3層内に設けられる多段のテーパから形成されているノズル(2)とを有する成形体を、例えば、特願平9-335210号明細書の段落番号0010~0013に開示の方法に準じてセラミック材料、例えば、部分安定化ジルコニア粉末とバインダーや溶剤等の適当な助剤を用いて成形し、これを焼成することにより製造することができる。尚、この場合、ノズル(2)はアスペクト比が少なくとも5以上となるように、その長さ $L$ と口径 $d$ とを定めることが必要となる。

尚、この場合、多段のテーパから形成されているノズル(2)は、所望とする段数から構成された第3層を使用すれば良く、各段のノズル口径は同じとするか、または、より上部の段に形成されるノズルの口径はより下段のものよりも順次小さく成るように形成すればよい。各ノズルの断面は、吐出孔に近い方が加圧室(1)側よりも小さくなるように構成するとより気泡のトラップ効果が高まるので好ましい。勿論、この場合も、ノズル(2)はアスペクト比が少なくとも5以上となるように、その長さ $L$ と口径 $d$ とを定めることは必要である。

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る原料・燃料用吐出装置によれば、トラップした気泡を確実に放出できる。

本発明に係る装置は、安定した液体吐出が求められる燃料や各種液体原料の燃焼や乾燥処理の際の吐出装置として有用である。即ち、薬品合成や粉末製造など際に、反应用原料用液供給や目的とする産生物を含む溶液の乾燥の際の液体吐出装置や、石油ファンヒーター等を含む石油などの各種液体燃料用の吐出装置としても好適に使用できる。



- 7 -

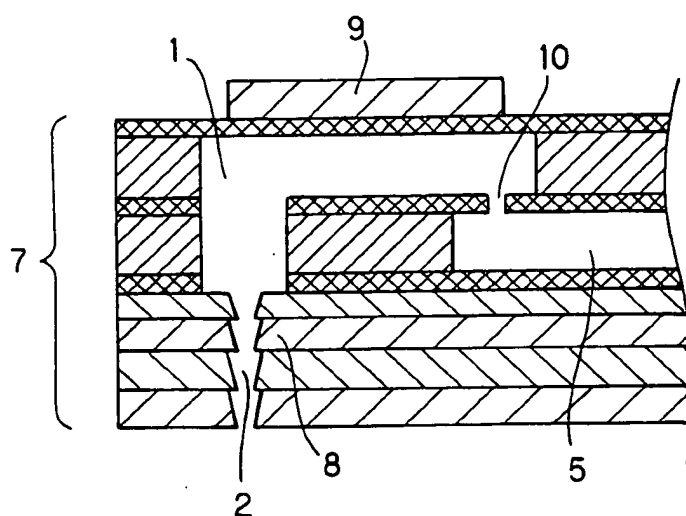
## 請 求 の 範 囲

1. 液体を吐出させるための加圧手段と、吐出する液体を吐出させるための加圧室（１）と、同加圧室の下部に設けられた液体吐出用のノズル（２）とを有する原料・燃料用吐出装置に於いて、前記ノズルが５以上のアスペクト比（ $L/d$ ）を有するものであることを特徴とする原料・燃料用吐出装置。
2. 前記ノズルが、気泡トラップとしての小キャビティ（４）を加圧室（１）の長手方向に垂直な面に於いて、加圧室（１）側の先端と小キャビティ（４）側の先端との距離 $L_1$ と吐出孔側の先端と小キャビティ（４）側の先端の距離 $L_2$ の比 $L_1/L_2$ が５又はそれ以上となるように配置されるものである請求の範囲第１項に記載の原料・燃料用吐出装置。
3. 前記ノズルが多段テーパから形成されているものである請求の範囲第１項に記載の原料・燃料用吐出装置。



2/2

図3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP99/03510

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> B05B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>6</sup> B05B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 6-99105, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 April, 1994 (12. 04. 94), Fig. 1 (Family: none)	1 2, 3
Y A	JP, 8-274014, A (Tokyo Ohka Kogyo Co., Ltd.), 18 October, 1996 (18. 10. 96), Fig. 2 & US, 5769946, A	1 2, 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
28 September, 1999 (28. 09. 99)

Date of mailing of the international search report  
12 October, 1999 (12. 10. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/03510

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ° B05B 1/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ° B05B 1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP, 6-99105, A, (松下電器産業株式会社), 12. 4 月. 1994 (12. 04. 94), 図1 (ファミリーなし)	1 2, 3
Y A	JP, 8-274014, A, (東京応化工業株式会社), 18. 10月. 1996 (18. 10. 96), 図2&US, 57699 46, A	1 2, 3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 09. 99

国際調査報告の発送日

12.10.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

深沢 幹朗



3F

7812

電話番号 03-3581-1101 内線 3351